



AUSLEGESCHRIFT 1 005 611

S 39131 VIII b/21 d¹

ANMELDETAG: 13. MAI 1954

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT:

4. APRIL 1957

1

Bei elektrischen Maschinen größerer Leistung, insbesondere bei ein- oder mehrphasigen Wechselstrommaschinen, wird die Ankerwicklung als Stabwicklung ausgebildet, da dies eine sehr stabile Ausführung der Wicklung, insbesondere auch im Wickelkopf, ermöglicht. Die einzelnen Windungen oder Spulen sind dabei bezüglich der Schrittweite gleichartig ausgebildet (Gleichstromwicklung), wobei die linken Spulenseiten z. B. die Oberschicht, die rechten Spulenseiten die Unterschicht der Wicklung bilden. In den Nuten sind dann die entsprechenden Stäbe der Unter- und Oberschicht ebenfalls übereinander angeordnet.

Bei dieser Anordnung ergeben sich mitunter Schwierigkeiten, die Wicklung so auszulegen, daß sich eine günstige Modellausnutzung ergibt, da die Spannungen, für die die Wicklung auszulegen ist, als Normalspannungen vorgeschrieben sind, und da man auch in der Wahl der Nutzahl pro Pol und Phase beschränkt ist.

Um in dieser Hinsicht eine Verbesserung zu erzielen, kann man die Spulenseiten bzw. die Stabseiten in den Nuten der Maschinen in drei Schichten übereinander anordnen, beispielsweise derart, daß zur Unterbringung von drei Stäben in einer Nut in der Aufeinanderfolge der Stabwindungen zwei Windungen mit beiden Seiten in je einer Nut untergebracht sind, worauf die folgende Windung je Seite in der folgenden Nut untergebracht ist. Die so mit zwei bzw. mit einem Stab gefüllten Nuten werden nun mit in derselben Weise geschalteten Stäben anderer Wicklungszweige derart gefüllt, daß in jeder Nut drei Stäbe übereinander untergebracht sind. Die Schrittweite der einzelnen Windungen beträgt dabei zweckmäßig eine ungerade Nutzahl.

Die Erfindung betrifft die Ausbildung des Wickelkopfes bei einer derartigen Dreischichtwicklung. Erfindungsgemäß sind im Wickelkopf die Spulen- bzw. Stabseiten in vier Schichten übereinander angeordnet, wobei die Leiter der mittleren Nutschicht zum Teil der zweiten, zum Teil der dritten Schicht im Wickelkopf angehören, während die Leiter der untersten und der obersten Schicht der Nut auch die unterste und die oberste Schicht im Wickelkopf bilden. Da bei dieser Vermehrung der übereinander angeordneten Schichten im Wickelkopf ein größerer Raum für die Unterbringung der Leiter beansprucht wird, sind ferner insbesondere die Leiter der untersten und der mittleren Schicht bei ihrem Übergang von der Nut in den Wickelkopf senkrecht zur Fläche des Wickelkopfes gekröpft.

Im folgenden ist die Erfindung an Hand der Fig. 1 und 2 der Zeichnung näher erläutert. Es handelt sich dabei um eine Dreischichtstabwicklung mit drei Stäben je Nut, bei der an einer Stabwicklung in der Auf-

Wechselstromwicklung für elektrische Maschinen

Anmelder:

Siemens-Schuckertwerke

Aktiengesellschaft,
Berlin und Erlangen,

Erlangen, Werner-von-Siemens-Str. 50

Alfred Ahrens, Berlin-Siemensstadt,
ist als Erfinder genannt worden

2

einanderfolge der Stabwindungen zwei Windungen mit beiden Seiten in je einer Nut untergebracht sind, worauf die folgende Windung je Seite in der folgenden Nut untergebracht ist. Die Schrittweite der einzelnen Windungen beträgt dabei eine ungerade Nutzahl. Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Teil einer als Dreischichtstabwicklung ausgebildeten Wechselstromwicklung elektrischer Maschinen. Da nur vollständige zweiseitige Spulen dargestellt sind, so sind nur für die mittleren Nutleiter drei Leiter übereinandergezeichnet, während für den oberen und für den unteren Teil der Fig. 1 nur zwei übereinanderliegende oder nur ein Nutleiter eingezeichnet sind, da die fehlenden Nutleiter dem weggelassenen Teil der Gesamtwicklung angehören. Fig. 2 zeigt zur Veranschaulichung der in vier Schichten übereinander angeordneten Wickelkopfleiter und der Schaltverbindungen am äußeren Umfang des Wickelkopfes eine Seitenansicht der Wicklung der Fig. 1. 1, 2 und 3 sind die in der Nut übereinander angeordneten Leiter der Dreischichtstabwicklung. Insbesondere aus dem linken Teil der Fig. 2 ist zu erkennen, daß beim Übergang von der Nut in den Wickelkopf die Leiter 2 und 2' der mittleren Nutschicht nunmehr zwei Schichten bilden, wobei die Leiter 2' quer zur Wickelkopffläche, also bei der Anordnung der Fig. 2 in radialer Richtung nach innen zu gekröpft sind. Ebenso sind die Leiter 3 der innersten Schicht in radialer Richtung nach innen zu gekröpft, um den Raum für den Verlauf der Leiter im Wickelkopf zu schaffen. Entsprechend dem Schaltungsschema der oben zitierten Patentanmeldung sind im linken Teil der Fig. 1 und 2 am äußeren Umfang des Wickelkopfes einerseits Schaltverbindungen 4 zwischen den untersten Leitern 3 und den obersten

Leitern 1 erforderlich, andererseits Schaltverbindungen zwischen den Leitern 2 und 2', die aus der mittleren Nutschicht kommen und im Wickelkopf gemäß Fig. 1 in zwei Schichten nach entgegengesetzter Richtung abgebogen sind. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind dabei die Schaltverbindungen 4 zwischen den Leitern der obersten und der untersten Wickelkopfschicht in Richtung der Maschinenachse neben den Schaltverbindungen 5 zwischen den beiden inneren Wickelkopfschichten angeordnet, so daß die Schaltverbindungen 4 mit ihren anschließenden Leiterenden die Schaltverbindungen 5 und die anschließenden Leiterenden umfassen.

An dem Wickelkopf auf der rechten Seite der Fig. 1 und 2 sind am äußeren Umfang Schaltverbindungen 7 zwischen den Leitern 1 und 2' der ersten und der dritten Schicht und Verbindungen 6 zwischen den Leitern 2 und 3 der zweiten und der vierten Schicht erforderlich. Auf dieser rechten Seite sind daher, wie insbesondere aus der Draufsicht der Fig. 1 hervorgeht, die Schaltverbindungen 6 und 7 zwischen den Leitern am äußeren Umfang des Wickelkopfes in der Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet, wobei Schaltverbindungen, die den obersten Leiter 1 mit dem Mittelleiter 2' verbinden, mit solchen Schaltverbindungen abwechseln, die den untersten Leiter 3 mit dem Mittelleiter 2 verbinden.

Bei der Darstellung der Fig. 1 und 2 bildet die Wickelkopfschicht eine Fortsetzung der Nutleiterschicht in Richtung der Maschinenachse und liegt auf der Mantelfläche eines Zylinders. Die Wickelkopfschicht könnte jedoch auch in bekannter Weise auf der Stirnfläche eines Zylinders liegen, wobei die Nutleiter nach dem Austritt aus der Nut in radialer Richtung nach außen abgebogen sind. Ebenso könnte die Wickelkopfschicht auf der Mantelfläche eines Kegels sich befinden, wie dies insbesondere für die Wicklungen von Turbogeneratoren häufig angewandt wird (Faßstabwicklung).

Die vierstufige Ausbildung des Wickelkopfes für eine Dreischichtabwicklung ergibt einerseits eine kurze Ausladung des Wickelkopfes, da die Leiter im Wickelkopf genügend schräg verlaufen können, andererseits die Möglichkeit einer guten Versteifung und Isolierung, da die Lagen der parallel verlaufenden Stäbe genau übereinanderliegen, so daß zwischen den einzelnen Windungen ein gleichmäßiger Abstand entsteht, der sich für die Versteifung gut ausdeilen und verschnüren läßt. Da außerdem genügend Zwischenraum zwischen den einzelnen Leitern im Wickelkopf vorhanden ist, ist auch eine gute Durchlüftung des Kopfes möglich. Die Schaltverbindungen am äußeren

Umfang des Wickelkopfes können als Zwingen oder als Laschen ausgebildet sein; die Stäbe können jedoch auch am äußeren Umfang zu Nasen gebogen und hart verlötet werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Wechselstromwicklung für elektrische Maschinen mit in der Nut in drei Schichten übereinander angeordneten Spulenseiten (insbesondere Dreischichtabwicklung), an der die Spulen- bzw. Stahlseiten im Wickelkopf in vier Schichten angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Schichten der Wechselstromwicklung bezüglich der Aufeinanderfolge der einzelnen Spulen eine einzige Wicklung bilden und daß die Leiter der mittleren Nutschicht ohne Verbindungsstellen unmittelbar einerseits in die zweite, andererseits in die dritte Schicht des Wickelkopfes übergehen, während die Leiter der untersten und der obersten Schicht der Nut ohne Verbindungsstellen die unterste und die oberste Schicht im Wickelkopf bilden.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter von zwei Nutschichten, und zwar insbesondere die Leiter der untersten und der mittleren Nutschicht, bei ihrem Übergang in den Wickelkopf senkrecht zur Wickelkopffläche gekröpft sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltverbindungen zwischen den Nutleitern am äußeren Umfang des Wickelkopfes in Richtung der Maschinenachse bzw. in der zur Umfangsrichtung senkrechten Erstreckungsrichtung der Wickelkopfsehne nebeneinander angeordnet sind, derart, daß die Schaltverbindungen zwischen den Leitern der untersten und der obersten Schicht die Schaltverbindungen zwischen den Leitern der beiden mittleren Schichten des Wickelkopfes umfassen.

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltverbindungen zwischen den Nutleitern am äußeren Umfang des Wickelkopfes in der Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet sind.

5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem einen Wickelkopf der Wechselstromwicklung die Schaltverbindungen gemäß Anspruch 3, an dem anderen Wickelkopf gemäß Anspruch 4 ausgebildet sind.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschrift Nr. 638 211.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

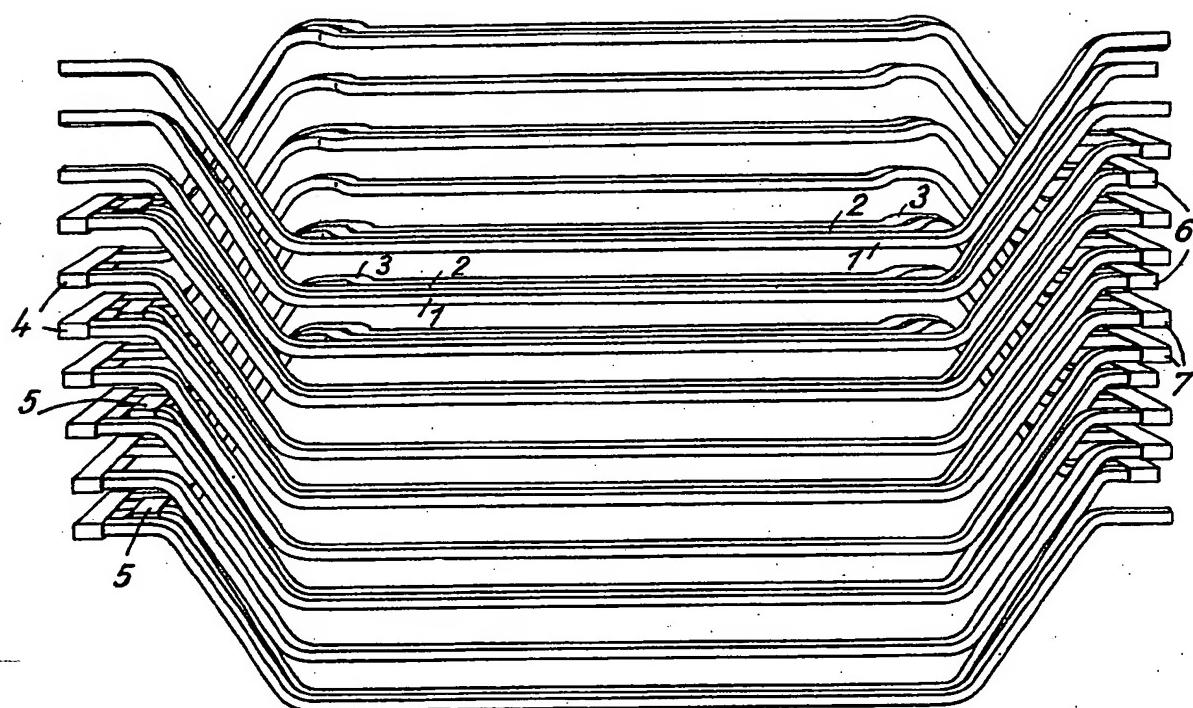


Fig. 2

